

# ЖИТТЯ — ФЕНОМЕН КОСМІЧНОГО ВИМІРУ!

Відгукуючись на запити й веління часу, спробуємо простежити за історичною долею деяких воістину революційних задумок **В.І. Вернадського** з висоти бурхливого сьогодення. Як відомо, основні засадничі пункти щиро обожнюваної ним мінералогії наш славетний "бородатий мрійник з кристалом" всіляко прагнув поширювати також і на речовину живих організмів. Тобто їхня якісна відмінність мала, на думку Володимира Івановича, більш ніж красномовно свідчити про відповідну різноманітність просторів — із своїми власними структурами та законами симетрії (чи навпаки — дисиметрії). Таким чином, живе і косне апріорі — уже за самим визначенням! — не могли мати спільного походження, адже вони започатковані з різних паралельних просторів (котрі, утім, спокон віків обертаються пліч-о-пліч у невпинній вселенській круговерті).

Попервах **Вернадський** пов'язував особливості (властивості) простору живої речовини з його гіпотетичним неевклідовим характером, але згодом відмовився від цього припущення і став їх трактувати у контексті традиційних параметрів чотирьохвимірному простору-часу.

Загалом же у структурі біосфери **В.І.Вернадський** виділяв сім видів речовини: а) власне живу; б) біогенну (тобто виниклу з живого звичайним природним шляхом або ж піддану опосередкованій переробці); в) косну (тобто абіотичну чи ж бо утворену поза рамками життя); г) біокосну (тобто існуючу на перетині основних двох вищезгаданих форм; зокрема, саме до біокосної, за **Вернадським**, відноситься земний ґрунт); д) радіоактивну; е) розсіяні атоми; ж) речовину космічного походження. При цьому чи не найважливішим *закономірним етапом безповоротної еволюції біосфери наш вельмишановний академік вважав її поступовий перехід у стадію ноосфери.*

Але, окрім усього іншого, **В.І.Вернадський** ще й був палким переконаним прихильником досить-таки популярних тоді ідей панспермії. Нагадаємо, що, згідно з цією теорією, розсіяні у космосі "зародки життя" (наприклад, спори мікроорганізмів) переносяться з одного небесного тіла на інше разом з метеоритами чи під тиском зоряного світла. Зокрема, видатний шведський хімік **Сванте Ареніус** ще у 1901 році шляхом кропітких розрахунків спромігся надати цілком достатні цифрові докази стосовно самої можливості таких мікробних мандрівок. А будучи одразу ж після революції обраний почесним членом Академії наук СРСР, заразив своїми плідними творчими поглядами і Володимира Івановича.

...Чимало вже води з тих пір пролилося, та якщо це котримось чином і вплинуло на безсмертні й нівроку всюдисущі "зародки життя", то хіба лишень у кращий бік! Отже, прослідкуймо в цьому сенсі бодай й коротенько інформаційні наукові звіти останніх років.

У 1962 році в Павлодарській області (Казахстан) було знайдено знаменитий метеорит "Єфремовка", що містив у собі білі мінеральні включення доземного періоду. Але сто-крат більше "Єфремовка" прославилася якраз не через це, а завдяки наявності в ній скам'янілих залишків нитчастих грибів та бактерій (рис. 1).

28 вересня 1969 року аналогічний 108-кілограмовий метеорит впав на будівлі села Мурчисон (Австралія). Він взагалі був ніби навмисне кимось нашпигований величезною кількістю різноманітних органічних включень. Зокрема, недавно проведені повторні (тобто більш точні) аналізи сповна підтвердили присутність там не тільки нуклеотидів, але й деяких амінокислот (рис. 2).

У 1969 році на американському місячному зонді "Surveyor-3" було виявлено живі земні мікроорганізми, які близько тисячі днів "прохолоджувалися" до цього на поверхні нашого нічного світила.

У 2001 році — після вибуху метеорита в земній атмосфері — поля індійського штату Керала були рясно зволожені дивовижним червоним дощем.

Оприлюднені в 2006 році результати місії "Deep Impact" чітко продемонстрували наявність у кометній речовині води та простих органічних сполук, — що може вказувати на цих "хвостатих провісниць" як на можливих біокур'єрів у безмежжі Всесвіту.

Загалом же, починаючи з 1965 року, на міжзоряних теренах було усього відкрито майже півтори сотні різних органічних молекул. А зовсім недавно у 2004 р. у товщах вічної материкової мерзлоти (о. Гренландія) були знайдені бактерії майже 4-мільярдної давнини (рис. 3). Тобто виходить, ніби життя (мається на увазі — доморошене) якимось чином змогло розвинутися на нашій планеті всього лишень за півмільярда років. Та однак реальність такого скоротічного сценарію більшістю серйозних фахівців ставиться під дуже глибокий сумнів.

І от у вересні минулого року відбувся нарешті довгоочікуваний старт російського космічного апарату "Біон-М1", на зовнішньому борту якого розміщені гриби і деякі термостійкі мікроорганізми. Більш того, капсула з біопробами, розташованими наразі у відкритому космосі, за проектом піддаватиметься ще й значному перегріву під час входження в земну атмосферу (тобто ніби симулюючи при цьому падіння метеорита).

Чи вдасться вижити цим бідолахам-першопроходцям після такої екстремальної зміни температур? Що ж, відповіді, сподіваємось, залишилося вже чекати недовго...

А ми тим часом попросимо поділитися своїми думками щодо творчого новаторського розвитку еволюційних ідей **В.І. Вернадського** в нашу технологічну епоху завідувача відділу фізики планетних систем ГАО НАН України, професора **Анатолія Петровича Відьмаченка**.

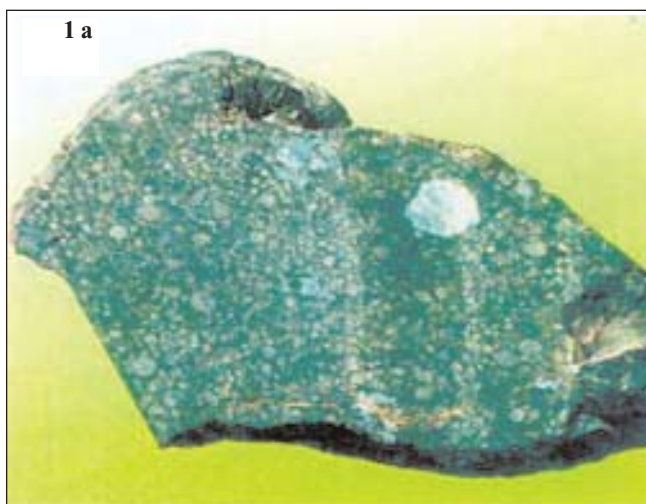


Рис. 1. а) Метеорит Єфромовка; б) коккоїдні та нитчасті ціанобактерії й гриби з метеорита Єфромовка.

За даними радіовуглецевого методу вік метеорита становить приблизно 4,5 — 4,65 млрд років, що більше віку Землі.

Метеорит містить органічні хімічні сполуки, серед яких в Інституті палеонтології РАН під керівництвом А.Ю. Розанова виділили декілька десятків амінокислотних залишків, а також залишків похідних нуклеїнових кислот, або складників ДНК. Фосилізовані залишки ціанобактерій та грибів містять складну еукаріотичну клітину (майже таку саму, як у людини).

Варто зазначити, що перенесення спор за умов наднизьких температур є можливим, якщо вони упаковані в тіла, що складаються з води, метана, амміака та окислу вуглецю (входять до складу метеоритів, ядер комет і космічного пилу). Що стосується швидкості руху спор, то, за розрахунками К. Сагана, земні спори під дією світлового тиску Сонця й сонячного вітру можуть досягти околиць Марса за декілька тижнів.

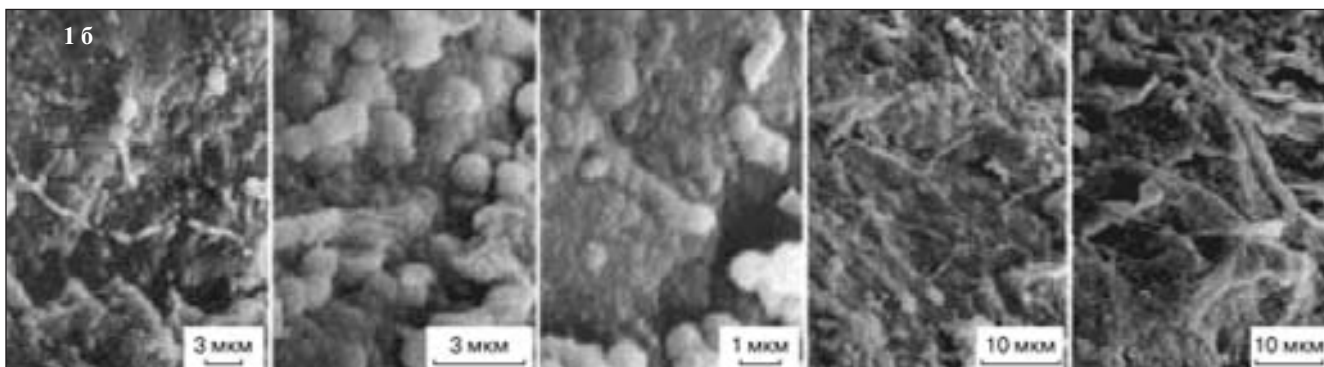
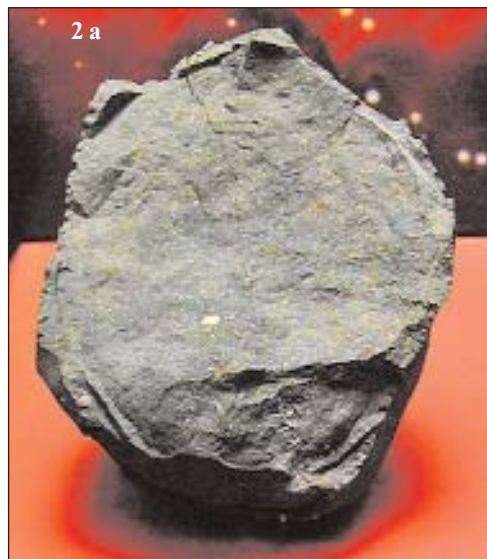
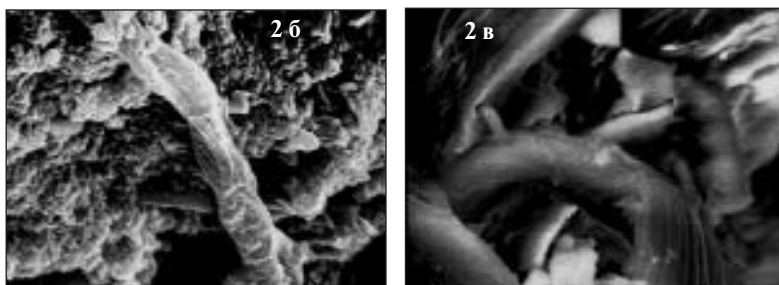


Рис. 2. а) Зразок метеорита Мурчисон (Murchison) у Національному музеї природничої історії в Вашингтоні (загальна маса усіх зібраних зразків більше 100 кг, вік метеорита — більше 4,65 млрд років).

Структурний аналіз вуглстого хондрита, проведений методом спектроскопії високої роздільної здатності в Інституті екологічної хімії (Німеччина) під керівництвом Ф. Шмідта-Коппліна, виявив ознаки присутності більше 14 000 різних елементарних складників, у т.ч. 70 амінокислот у досліджуваному зразку.

Рис. 2 б) Чехол, який, ймовірно, об'єднує декілька ниток ціанобактерій (усередині видно ділянку такої нитки; в) декілька об'єднаних разом паралельних ниток, частково покритих загальним чехлом (за розмірами і морфологією нагадують сучасні ціанобактерії)



2 а

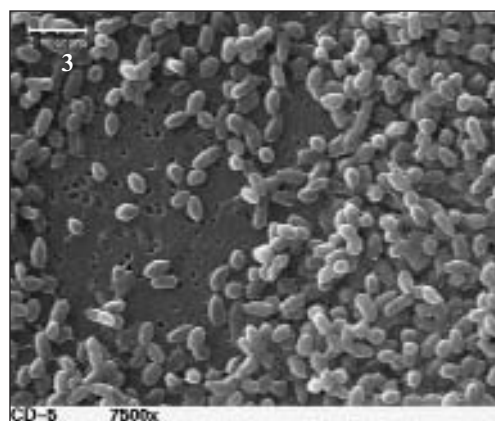


Рис. 3. Надмікроскопічні раніше невідомі бактерії-екстремофіли, які були знайдені в пробах льоду з трикілометрової глибини на о. Гренландія американськими мікробіологами з Пенсільванського університету. Вік бактерій становить від 100 тис років до декілька мільйонів років, розміри — від 1 до 5 мкм.

— На кінець січня різними інструментальними методами відкрито вже 860 так званих екзопланет довкола майже шести сотень зірок. Але, на превеликий жаль, майже всі вони (принаймні, здалеку) куди більше скидаються на юпітероподібних газових монстрів, аніж на колиску рідної нам цивілізації. Ось чому залишається актуальним відкрити об'єкти, на яких можна би знайти умови, більш-менш комфортні для білкової форми життя.

Для цього спочатку необхідно знайти планету з твердою поверхнею і кисневою атмосферою, з помірними температурами і без шкідливого зовнішнього випромінювання. Але все ж найкритичнішою умовою вважається наявність на такій планеті рідкої води. Тому середня температура на її поверхні має бути близькою до 0°C, не перевищуючи в екстремальних випадках точки кипіння +100°C. Приміром, середня температура у нас становить зараз +15°C, хоча її мінливість у різних точках земної кулі може коливатися в межах від -90 до +60°C.

Тож ділянки космосу з умовами, сприятливими для розвитку життя у білковому вигляді, астрономи зазвичай просто іменують "життєдайними зонами". Саме планети земного типу разом з їхніми супутниками розглядають як найімовірніші місця прояву позазонального життя. Виникнення ж таких умов можливе здебільшого в тих випадках, коли планета розташовується одразу в двох сприятливих для життя зонах: і в навколосоряній, і в галактичній.

Таким чином, майбутні пошуки планет земного типу біля інших зірок (які планується здійснювати за допомогою масивних орбітальних станцій на кшталт американського "Кеплера") мають бути націлені саме на такі ось сприятливі для життя місця. Це дозволить істотно обмежити цільовий моніторинг, підвищуючи відтак реальність шансів на виявлення позаземного життя. Відповідний перелік з 5000 перспективних об'єктів на сьогодні вже оприлюднено, причому першочергово будуть вивчати околиці 30 найпривабливіших світил з цього списку (розташування яких вважається сприятливим для пошуків).

А поки що вчені можуть вивчати лише одну з можливих форм життя — земну. Але ж на Землі цілком могло бути й щось інше, абсолютно не збігає з сучасними реаліями (можливо, "воно" і є причиною спостережуваних аномальних явищ на кшталт психокінезу, НЛО, привидів чи барабашок). Або приклад гіпотетичного кремнієвого життя, про яке, писали ще у дні на-



**Анатолій Відьмаченко**  
доктор фіз.-мат. наук,  
професор,  
завідувач відділу фізики планетних систем ГАО НАН України, м. Київ

шої студентської юності (і до якого повертаються зараз, коли обговорюють проблеми принципово нової ери штучного інтелекту).

Якщо ж обмежитися наявними формами життя, то одним зі способів розгадки давніх таємниць буття можна вважати придонну поверхню глибоководних вулканів. Там практично не проникають сонячні промені, але достала тепла; а серед життєво важливих елементів є кисень (щоправда, у зменшених пропорціях), вуглекислий газ та сірководень. У таких умовах існують погонофори, що зазвичай фіксуються прямо на каменях у вигляді трубчастих організмів завдовжки до 1 метра, утворені лише із системи кровообігу. Об'єм крові становить до третини усєї маси погонофор, натомість власної системи енергозабезпечення у них немає. Всередині цих трубок мешкає (не контактуючи безпосередньо із зовнішнім середовищем) колонія бактерій-хемолітоавтотрофів, генетично чужих організму погонофор, але вони взаємодіють з навколишнім середовищем через їхню кровеносну систему (і саме тому визначити "господаря" і "квартиранта" в цій парі неможливо). Основна функція бактерій — окислення сірководню з утворенням універсального енергоносія АТФ, котрий вони постачають до зовнішнього тіла. Але, оскільки цей газ є отрутою для звичайного гемоглобіну, то погонофори змушені були в ході еволюції обзавестися власним гемоглобіном, спроможним забезпечувати систему внутрішнього транспортування крові.

Тобто цими складними за будовою симбіотичними організмами, заснованими на окисненні сірководню, вкриті майже всі підніжжя глибоководних

вулканів. Схожі на них форми життя трапляються і на поверхні Землі: у солоних болотах, поблизу місць просочування нафти, в районах скидання стічних вод тощо. Тому можна зробити попередній висновок: симбіоз — природна першооснова суцього.

Встановлено, що у багатьох організмів кількість генетичної інформації, яка міститься в їхніх клітинах, є надмірною. А в геномі людини таких ДНК аж 99%. Отож можна припустити, що наявність цього своєрідного "спама" здатна амортизувати вплив несприятливих зовнішніх факторів, оберігаючи таким чином організм від загибелі. Тобто деякі види інформації зберігаються на ДНК з прадавніх часів, що є надзвичайно важливим для здійснення порівняльних висновків стосовно прихованого від нас літопису уселенського життя.

Пригадуючи вислів В.І. Вернадського, що *"утворення на нашій планеті живої матерії є безпосереднє явище космічного характеру"*, можна зробити висновок щодо провідної ролі в цьому Космосу!.. Саме космічні імпульси, взаємодіючи із планетарною оболонкою (й зокрема — з присутніми у ній продуктами органічного синтезу), сприяли появі найперших складних біоречовин. ■

*Статтю та інтерв'ю підготував*  
**Едуард Щур**